

# Il diserbo delle principali colture erbacee estensive



81

GABRIELE RAPPARINI - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Università di Bologna  
FABIO PACI - Collaboratore Crpv presso il Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Università di Bologna

**Le tecniche di controllo delle malerbe hanno fatto registrare negli ultimi anni molti progressi, sia con l'introduzione di nuovi principi attivi che per la razionalizzazione degli interventi.**

*In alto:*

**C**ampo varietale realizzato dal Centro di fitofarmacia dell'Università di Bologna, trattato a fine inverno-inizio primavera con miscele di graminicidi e dicotiledonicidi fogliari.

(Foto Rapparini)

Il diserbo chimico selettivo delle colture erbacee estensive in questi ultimi anni ha fatto registrare un sensibile progresso, sia per quanto concerne l'introduzione di nuovi principi attivi che per la razionalizzazione dell'impiego dei diserbanti tradizionali che permettono, con l'adozione degli attuali programmi di trattamento nelle diverse epoche vegetative, di eliminare tutte le più pericolose infestanti annuali e perenni, consentendo l'integrale meccanizzazione dell'intero ciclo produttivo.

La svolta determinante nella lotta chimica contro le infestanti delle colture di frumento, mais, sorgo, bietola e soia è stata data dall'introduzione alla fine degli anni '70 del glifosate (Roundup), diserbante ad azione totale per la pulizia dei letti di semina e, dagli inizi degli anni '80, dei prodotti solfonilureici (clorsulfuron, ecc.), che risultano attivi verso le difficili infestazioni di frumento, mais, bietola e soia a dosi estremamente basse di poche decine di grammi per ettaro di principio attivo.

L'innovativo e determinante impiego delle solfoniluree, ormai disponibili per tutte le colture erbacee, è poi stato

affiancato da quello dei simili imidazoloni (imazametabenz, ecc.), e a partire dagli anni '80, dalle applicazioni dei graminicidi specifici, come gli arilossifenossipropionati (clodinafop-propargile, ecc.) e i cicloesoni (tralcossidim, ecc.), che hanno permesso di risolvere tutti i problemi causati dalle infestanti graminacee sulle colture graminacee e dicotiledoni, comprese le pericolose presenze di *Sorghum halepense* da rizoma. Ultimamente vi è poi da segnalare l'introduzione nella coltura del mais di un protoerbicida ad azione residuale (isossafutolo), che ha permesso di semplificare il diserbo di questa coltura nei terreni infestati da *Abutilon theophrasti*, e dove preoccupano i residui sulle colture in successione della più persistente terbutilazina.

Sulla base di queste ed altre introduzioni di principi attivi diserbanti e in attesa dell'approvazione da parte delle autorità comunitarie sulla coltivazione di varietà geneticamente modificate e resistenti agli erbicidi totali, il diserbo selettivo delle colture erbacee estensive può essere realizzato con l'impiego di numerosi formulati commerciali che consentono di contenere la maggior

## Principi attivi ammessi dal Disciplinare di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna e prodotti autorizzati sulla coltura, ma non contemplati dal Dpi.

EPOCA DI INTERVENTO	TIPO DI ERBICIDA	PRINCIPI ATTIVI AUTORIZZATI
<b>FRUMENTO</b>		
Pre-semina	devitalizzanti disseccanti	glifosate, glifosate trimesio glufosinate ammonio
Pre-emergenza*	residuali	trifluralin*+linuron*, trifluralin*+isoxaben*, pendimetalin*±linuron*, clorsulfuron*
Post-emergenza (3 foglie-inizio accestimento)	residuali	diflufenican+clortoluron, isoproturon*+diflufenican*, flufenacet+pendimetalin, bifenox+clortoluron, clorsulfuron*
Post-emergenza (accestimento - inizio levata)	graminici fogliari	imazametabenz, diclofop-metile, fenoxaprop-p-etile, diclofop-metile+fenoxaprop-p-etile, clodinafop-propargile
	dicotiledonici	tribenuron-metile±tifensulfuron-metile, metsulfuron-metile, triasulfuron, amidosulfuron, ioxinil+MCP±bromoxinil*, bromoxinil*+MCPA*, metosulam*+2,4 D*
Post-emergenza (levata)	graminici fogliari dicotiledonici	clodinafop-propargile, tralcossidim fluroxipir±clopiraldil+MCPA, 2,4 D*+ MCPA*
<b>MAIS</b>		
Pre-semina	devitalizzanti disseccanti	glifosate, glifosate trimesio diquat*+paraquat*, glufosinate ammonio
Pre-emergenza <sup>(1)</sup>	graminici residuali dicotiledonici	alaclor*, aclonifen, metolacloclor, dimetenamide, linuron, pendimetalin, flufenacet terbutilazina, isossafutolo
Post-emergenza (3-4 foglie)	dicotiledonici	pendimetalin±dicamba, bromoxinil*, sulcotrione, isossafutolo, prosulfuron+primisulfuron
Post-emergenza (5-7 foglie)	dicotiledonici graminici	clopiraldil, fluroxipir, dicamba, 2,4 D*+MCPA* rimsulfuron, nicosulfuron
<b>SORGO</b>		
Pre-semina	devitalizzanti disseccanti	glifosate, glifosate trimesio diquat*+paraquat*, glufosinate ammonio*
Pre-emergenza	residuati	terbutilazina, propaclar, aclonifen
Post-emergenza	dicotiledonici	terbutilazina, dicamba*, 2,4 D+MCPA
<b>BARBABIETOLA DA ZUCCHERO</b>		
Pre-semina	devitalizzanti disseccanti	glifosate, glifosate trimesio diquat*+paraquat*, glufosinate ammonio
Pre-emergenza <sup>(1)</sup>	disseccanti residuali	glufosinate ammonio metamitron, cloridazon, lenacil, etofumesate, metolacloclor*
Post-emergenza	contatticidi fogliari residuali <i>Abutilon, Ammi majus</i> , crucifere <i>Cirsium</i> spp. <i>Cuscuta</i> graminici specifici	fenmedifam+desmedifam±etofumesate metamitron, cloridazon, lenacil triflufosulfuron-metile clopiraldil propizamide alossifop-R, alossifop-etossietile, fenoxaprop-p-etile, fluazifop-p-butile, quizalofop-etile isomero*, propaquizafop, ciclossidim, setossidim, cletodim
<b>SOIA</b>		
Pre-semina	devitalizzanti disseccanti	glifosate, glifosate trimesio diquat*+paraquat*, glufosinate ammonio
Pre-emergenza	residuali	metolacloclor+linuron, metolacloclor+pendimetalin oxadiazon, pendimetalin+linuron, pendimetalin+metobromuron, flufenacet+metribuzin
Post-emergenza	dicotiledonici graminici specifici	acifluorfen, bentazone±fomesafen, imazetapir, tifensulfuron-metile, oxasulfuron alossifop-R, alossifop-etossietile, fenoxaprop-p-etile, fluazifop-p-butile, quizalofop-etile isomero*, propaquizafop, ciclossidim, setossidim, cletodim

\* Principi attivi autorizzati sulla coltura ma non ammessi nel Disciplinare di produzione integrata dell'Emilia-Romagna.

<sup>(1)</sup> Nei disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna, l'intervento è previsto localizzato sulla fila, ad eccezione del glufosinate ammonio su barbabietola da zucchero, ammesso a pieno campo.



parte delle infestanti più concorrenziali.

In questo articolo si prenderanno in considerazione le possibilità d'intervento per le colture di frumento, orzo, mais, sorgo, barbabietola da zucchero e soia, con particolare riferimento ai trattamenti autorizzati dai Disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna per l'anno 2001 che, si ricorda, raccolgono in un unico documento le norme tecniche relative alle seguenti attività:

- azione 1 (produzione integrata) - misura 2f - asse 2 del Piano regionale di sviluppo rurale 2000-06 (Reg. Ce 1257/99) e azione A1 (produzione integrata) del Programma regionale di attuazione del Reg. Cee 2078/92 (per la sola parte della difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti);
- assistenza tecnica finalizzata alla applicazione delle tecniche di produzione integrata, finanziata ai sensi della legge regionale 28/98 - progetti provinciali ed interprovinciali di assistenza tecnica;
- assistenza tecnica finalizzata alla applicazione delle tecniche di produzione integrata, prevista dal Reg. (Ce) 2200/96 (Ocm ortofrutta);
- adozione del marchio collettivo Qualità Controllata (legge regionale 28/99).

## Frumento e orzo

Per il diserbo chimico del frumento e dell'orzo si può intervenire in diverse epoche del ciclo colturale in relazione al tipo d'infestazione da combattere, alla natura dei terreni e alla modalità di preparazione del letto di semina.

Nelle semine su sodo o anche dopo una minima lavorazione si rivelano fondamentali i trattamenti con i devitalizzanti fogliari sistemici a base di glifosate e glifosate trimesio, per eliminare tutte le infestanti nate dopo la raccolta della coltura precedente e prima della nascita del frumento. I Disciplinari di produzione integrata non prevedono il ricorso ad applicazioni di pre-emergenza.

Per chi esegue una difesa di tipo convenzionale, tali trattamenti possono trovare giustificazione nei terreni con preparazione tradizionale dei letti di semina, ben affinati e rullati, su semine precoci e quando si prevedono normali inerbimenti di *Alopecurus*, *Lo-*



**C**ampo di mais, presso l'azienda Poggi di Baricella (BO), diserbo in pre-emergenza in localizzazione alla semina con una dose ridotta di metolaclor + terbutilazina e in post-emergenza con un trattamento a tutto campo di nicosulfuron e dicamba.

(Foto Rapparini)

*lium* e *Poa* tra le graminacee e di *Vernonia*, *Stellaria*, *Papaver*, ecc. tra le malerbe a foglia larga con l'impiego delle miscele a base di trifluralin con linuron e isoxaben, per la loro economicità d'impiego e per un sufficiente o buono spettro d'azione graminicida e dicotiledonicida.

In ogni caso, la lotta contro le infestanti annuali può essere eseguita, con una maggiore costanza di efficacia, con le applicazioni di post-emergenza precoce alle 2-3 foglie del frumento con derivati ureici, clortoluron, molto attivo verso *Lolium* e, nelle miscele con diflufenican, in grado di limitare lo sviluppo di *Galium aparine*. Da quest'anno si segnala l'impiego in pre-emergenza e post-emergenza precoce della miscela di flufenacet + pendimetalin, proposta per il controllo di *Alopecurus*, *Lolium*, *Phalaris* e comuni dicotiledoni.

Più diffusamente il diserbo chimico del frumento e dell'orzo viene effettuato a fine inverno da metà febbraio e fino ai primi di aprile su colture in accestimento o in levata quando si prevede che siano già nate tutte le infestanti da combattere.

Per la lotta alle infestanti a foglia

larga, in trattamenti precoci e con temperature di poco superiori ai 5 gradi centigradi, risultano molto efficaci le solfoniluree (tribenuron-metile, ecc.), mentre quando le temperature diurne sono superiori ai 10 gradi e sono già nate le infestanti poligonacee, si possono utilizzare i prodotti a base di ioxinil e fluroxipir, sufficientemente attivi verso *Galium aparine*. In trattamenti di inizio levata, si può ricorrere alle applicazioni della più completa miscela di fluroxipir + clopiralid + MCPA, in grado di eliminare, alle dosi più elevate, anche tutte le altre infestanti e di bonificare i terreni da *Cirsium arvense* (Stoppione) e, nei trattamenti più tardivi anche da *Convolvulus arvensis* e limitare lo sviluppo di *Equisetum* (Coda cavallina).

Per quel che riguarda la lotta contro le infestanti graminacee, i trattamenti più anticipati si possono eseguire con l'applicazione su frumento e orzo di imazametabenz per il controllo di *Avena* e *Alopecurus*, con possibilità di utilizzare il prodotto nelle applicazioni più precoci in miscela con solfoniluree.

Per il controllo di *Avena*, *Lolium* e *Alopecurus*, prevalentemente durante l'accestimento e l'inizio della levata del

frumento, si può impiegare lo specifico diclofop-metile da solo o in miscela con fenoxaprop-p-etile; mentre in tutte le fasi di sviluppo del frumento si pone l'impiego del clodinafop-propargile. Infine, per i trattamenti più tardivi e su infestazioni anche più sviluppate di *Lolium*, sia su frumento tenero sia grano duro e orzo, si può validamente utilizzare il tralcoissidim.

Fra le nuove possibilità di diserbo chimico del frumento e dei cereali minori, nei prossimi anni è da segnalare la commercializzazione di un aril triazinone a base di carfentrazone per la lotta specifica contro il *Galium aparine*, di florasulam, una triazolo pirimidina ad ampio spettro d'azione dicotiledonica, e due solfoniluree: il tritosulfuron, ad azione dicotiledonica, e lo iodosulfuron, di più imminente introduzione e in grado di eliminare *Avena*, *Lolium*, *Alopecurus*, *Phalaris* fra le graminacee e *Galium*, composite, crucifere, ombrellifere, *Papaver* e altre specie tra le dicotiledoni.

## Mais

Per quanto concerne la risoluzione della lotta chimica contro le infestanti del mais, grazie alla disponibilità della terbutilazina e ultimamente dell'isossafutolo, i programmi di diserbo si basano prevalentemente sull'impiego in pre-emergenza di questi e di altri prodotti dicotiledonici in miscela con i graminicidi, metolacolor, dimetenamide, il più polivalente pendimetalin e il recente flufenacet, distribuiti a tutto campo o, come contemplato nei Disciplinari della 2078, solo in localizzazione sulla fila.

In alternativa ai preventivi trattamenti di pre-emergenza, nei terreni torbosi e in quelli non molto infestati da essenze annuali, con presenza di specie perenni (*Convolvulus*, ecc.) e predisposti anticipatamente per la semina, si eseguono interventi con i devitalizzanti fogliari a base di glifosate e glifosate trimesio, rimandando il controllo definitivo delle infestanti che nascono

dopo la semina del mais con normali o frazionati trattamenti di post-emergenza.

Fra i prodotti attivi verso le infestanti a foglia larga si dispone di preparati da applicarsi nei primi stadi di sviluppo della coltura e delle infestanti che, come la miscela di pendimetalin + dicamba, sulcotrione e la miscela di prosulfuron + primisulfuron, svolgono anche un'azione residuale. Tutti i restanti prodotti esercitano solo una prevalente azione fogliare di contatto o sistemica, come lo stesso dicamba e il fluroxipir.

Il ricorso ai prodotti sistemici a base di fluroxipir e dicamba, invece, si giustifica maggiormente nelle applicazioni più tardive alle 4-7 foglie del mais, per eliminare molte specie non contenute dai preventivi trattamenti di pre-emergenza e anche le infestanti perenni come *Cirsium* e *Convolvulus*.

Per quanto concerne invece la lotta contro le infestanti graminacee, comprese quelli annuali, si dispone delle





**S**emina bietola presso l'azienda Mandini di Baricella (BO) con trattamento localizzato sulla fila con metamitron + lenacil.

(Foto Rapparini)

due solfoniluree graminicide a base di rimsulfuron e nicosulfuron, che in trattamenti frazionati o alle dosi d'impiego più elevate sono in grado di devitalizzare anche le piante di *Sorghum halepense* da rizoma. Entrambi i prodotti sono dotati di una rilevante attività dicotiledonica, che però nella maggior parte dei casi viene completata, negli unici o complementari interventi specifici, con il ricorso a miscele estemporanee o già formulate degli stessi con i più idonei e compatibili preparati dicotiledonici.

Nei prossimi anni si potrà disporre di altri tradizionali erbicidi selettivi per il mais, con applicazioni di pre-emergenza di s-metolaclo per la lotta contro le infestanti graminacee estive, mentre in post-emergenza si potrà usufruire del mesotrione, appartenente alla stessa famiglia chimica del sulcotrione e con attività simile e una nuova solfonilurea dicotiledonica, il tritosulfuron, che sarà utilizzata nella più completa miscela con dicamba.

## Sorgo

La tendenza a ritardare le semine alla fine del mese di aprile e fino agli inizi di maggio porta a valorizzare la tecnica della falsa semina, con preparazione anticipata dei terreni e con l'applicazione di erbicidi ad azione totale a base di glifosate e glifosate trimesio in grado di eliminare le prime nascite della maggior parte delle infestanti, in particolare

delle specie graminacee.

Per quanto concerne la disponibilità di erbicidi ad azione preventiva da distribuire in pre-emergenza, sono autorizzati la terbutilazina, il propaclor e l'aclonifen. La terbutilazina e l'aclonifen, utilizzabili anche in miscela tra loro, esercitano una prevalente efficacia dicotiledonica, mentre le miscele di propaclor + terbutilazina e propaclor + aclonifen risultano di fondamentale importanza soprattutto per quanto concerne il contenimento delle infestanti graminacee, il cui controllo dopo la nascita della coltura attualmente non è praticabile se non con impieghi al di fuori degli usi registrati e senza la garanzia di una costante e sufficiente attività erbicida.

Per l'eliminazione delle infestanti dicotiledoni che sviluppano dopo l'emergenza del sorgo sono disponibili i composti ormonici a base di 2,4-D + MCPA, da utilizzare quando la coltura ha differenziato 4-5 foglie, ricordando che tali erbicidi non esercitano un completo contenimento delle infestanti, ma limitano solo l'effetto competitivo verso la coltura, richiedendo l'esecuzione di complementari sarchiature dell'interfila. Al fine di rendere più completa l'insufficiente gamma di prodotti autorizzati, nei prossimi anni si dovrebbe disporre di s-metolaclo per applicazioni di pre e post-emergenza precoce.

## Barbabetola da zucchero

Per semplificare i programmi di diserbo della bietola, assumono una fondamentale importanza i trattamenti di pre-semina con devitalizzanti fogliari a base di glifosate e glifosate trimesio e con il dissecante glufosinate-ammonio utilizzabile anche in pre-emergenza ritardata.

Il diserbo chimico di questa coltura, che si deve avvalere anche di complementari sarchiature meccaniche dell'interfila, si basa ancora, per la difficoltà di eliminare le temibili infestazioni di *Polygonum aviculare* con soli trattamenti di post-emergenza, sull'esecuzione di preventive applicazioni di pre-emergenza a tutto campo o in localizzazione (contemplate dai Disciplinari di produzione integrata).

I prodotti più indicati nei trattamenti di pre-emergenza nei terreni argillosi sono le miscele di metamitron + lenacil, metamitron + etofumesate + lenacil e anche il solo metamitron. Nei terreni di medio impasto e più sciolti si valorizzano metamitron e cloridazon, da soli o più efficacemente in miscela tra loro esplicando, per l'azione sinergica che ne deriva, un'elevata attività diretta e precondizionante sulla quasi totalità delle infestanti.

Nella maggior parte dei casi, dopo i preventivi interventi di pre-emergen-

**P**er il controllo delle infestanti della soia, si può ricorrere ai preventivi trattamenti di pre-emergenza con metolaclor + linuron, pendimetalin + linuron, flufenacet + metribuzin o di post-emergenza, con bentazone + fomesafen, imazetapir (da solo o in miscela con tifensulfuron-metile) e con il più recente oxasulfuron.

(Foto Rapparini)



za si devono effettuare complementari trattamenti di post-emergenza, con risolutive e complesse miscele di principi attivi ad azione fogliare e residuale, nell'ambito dei collaudati programmi a DMR o di quelli più innovativi in cui è previsto anche l'utilizzo del triflusulfuron-metile.

Nei normali programmi di DMR si interviene già alla prima comparsa delle infestanti, indipendentemente dallo stadio di sviluppo della bietola, con dosi ridotte delle miscele già formulate ed estemporanee di fenmedifam + desmedifam ± etofumesate e con ulteriore addizione di metamitron, cloridazon e lenacil in relazione al tipo di infestazione da combattere. Tali interventi, con un aumento progressivo delle dosi d'impiego di tutti i componenti, a eccezione del lenacil, possono essere ripetuti due o tre volte in relazione all'epoca di semina, all'attività svolta dai prodotti residuali e al tipo di infestazione da combattere, con la possibilità di aggiungere nella seconda o nella terza applicazione i graminicidi specifici (alossifop-R, ecc.) per eliminare le essenze graminacee, il clopiralid per il *Cirsium*, ricacci di medica, girasole e *Ammi majus*. Per la lotta contro le infestazioni di *Cuscuta* si impiega la propizamide in trattamenti frazionati.

## Soia

Nella lotta contro le infestanti della soia, dove anche nei Disciplinari di pro-

duzione integrata non è obbligatorio il diserbo localizzato sulla fila, ci si avvale, come per mais, bietola e sorgo, anche dell'azione rinettante delle complementari sarchiature meccaniche dell'interfila o dei passaggi con rompicrosta.

Per l'epoca protratta di semina, nel diserbo chimico della soia è possibile valorizzare l'elevata attività devalizzante dei due prodotti sistemici a base di glifosate e glifosate trimesio, in grado di eliminare la quasi totalità delle infestanti annuali e perenni sviluppate prima della semina della coltura. Il diserbo selettivo nelle più favorevoli condizioni dei terreni torbosi e argillosi può essere poi efficacemente completata con frazionati o unici trattamenti di post-emergenza.

Nei terreni più sciolti e in quelli normalmente lavorati pochi giorni prima della semina si è dimostrato più conveniente eseguire preventivi trattamenti di pre-emergenza a tutto campo utilizzando, in relazione al tipo di infestanti da combattere e alla natura dei terreni, le miscele di metolaclor + linuron, pendimetalin + linuron, metolaclor + pendimetalin e la più recente flufenacet+metribuzin. In molti casi, con favorevoli condizioni di piovosità dopo i trattamenti, non è necessario eseguire complementari interventi di post-emergenza, che invece risultano indispensabili quando non si è diserbato alla semina con prodotti residuali o è stata riscontrata un'insufficiente attività erbicida verso le infestanti sensibi-

li, ma anche in seguito allo sviluppo di specie resistenti, come *Abutilon*, *Bidens* e *Xanthium* fra le annuali e *Convolvulus* fra le perenni.

Nelle applicazioni di post-emergenza i prodotti ad azione di contatto a base di bentazone, bentazone + fomesafen e acifluorfen, si prestano a essere utilizzati in programmi di DMR per trattamenti frazionati su terreni non diserbati alla semina con prodotti residuali, con la possibilità di aggiungere nel secondo intervento frazionato o in quello unico un graminicida specifico, in grado di eliminare anche le più difficili infestazioni di *Sorghum halepense* da rizoma.

In alternativa ai prodotti ad azione di contatto si può validamente utilizzare l'imazetapir, proposto in miscela con bentazone e, per un più risolutivo controllo di *Chenopodium album*, con tifensulfuron-metile; oppure l'oxasulfuron, una solfonilurea che può essere impiegata in dose unica dopo un precedente trattamento di pre-emergenza o con sole applicazioni frazionate di post-emergenza, che assicurano anche una più completa attività erbicida.

Normalmente i programmi di diserbo di post-emergenza della soia si concludono con l'esecuzione di trattamenti per il controllo delle infestanti graminacee, con l'esecuzione di specifici trattamenti verso il *Sorghum halepense* da rizoma e anche nei confronti delle altre graminacee estive più sviluppate. □